

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

(для студентів 5-го курсу денної та заочної форм навчання в галузі знань 0507 –  
«Електротехніка та електромеханіка напряму підготовки 6.050702 –  
«Електромеханіка»)



Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 5-го курсу денної та заочної форм навчання в галузі знань 0507 – «Електротехніка та електромеханіка напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. К. Нем. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 19 с.

Укладач: В. К. Нем

Рецензент: доц., к.т.н. В. М. Фатєєв

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту (протокол № 1 від 29.08.2011 р.)

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1 Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4 Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5 Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	12
2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностям та видами навчальної роботи.....	12
2.2 Зміст дисципліни.....	12
2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	13
2.4 Лекційний курс.....	14
2.5 Практичні заняття.....	14
2.6 Лабораторні роботи.....	15
2.7 Індивідуальні завдання .....	15
2.8 Самостійна навчальна робота студентів.....	16
2.9 Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	16
2.10 Інформаційно-методичне забезпечення.....	17

## ВСТУП

До системи електропостачання трамвая і тролейбуса ставляться посилені вимоги що до тягових підстанцій (ТП), контактних, кабельних і рейкових мереж. Основні з цих вимог можна стисло сформулювати так: забезпечити високу надійності роботи приладів електропостачання при найвигідніших витратах на їх спорудження і експлуатацію. Одним з основних елементів системи електропостачання є – тягова підстанція.

Забезпечення надійності роботи і підвищення економічних показників систем електропостачання показує, що необхідною умовою вирішення основних задач є розробка цілого ряду теоретичних і експериментальних питань. Це передусім розвиток методики електричних і економічних розрахунків, розробка нормативів розрахунку елементів системи, розробка нових елементів приладів живлення, нових систем електропостачання, розробка питань впливу тягових підстанцій на інші технічні споруди.

Підстанції МЕТ працюють в умовах, істотно відмінних від умов роботи стаціонарних силових електричних пристроїв. Ці відзнаки визначаються головним чином особливостями навантажень тягових мереж (ТМ), що формуються накладенням струмів, які споживаються тяговими двигунами, власними потребами електричного рухомого складу (РС).

На міському електричному транспорті (МЕТ) малі перегони, вулична ситуація, що постійно міняється призводить до зміни в більших межах від нуля до максимального значення струмів двигунів, міняється також і полярність при рекуперації. В не меншому ступені своєрідність умов роботи електропостачання, в особливості контактної мережі (КМ), визначається безперервною зміною місць додатку електричних навантажень відповідно руху поїздів вздовж ліній. Ця обставина призводить до зміни рівня напруги на струмоприймачі, а отже, і на споживання електричної енергії, і зворотний вплив на втрати напруги в мережі.

У зв'язку з цим ТП повинна володіти достатньою потужністю, для забезпечення нормального режиму роботи при перевантаженнях в ТМ.

Електричні розрахунки приладів електропостачання є одним з основних засобів правильного вибору економічно обґрунтованих параметрів системи електропостачання, але водночас служить і єдиним для перевірки відповідності вибраних параметрів системи електропостачання всім електротехнічним і протикорозійним вимогам і нормам, а також умовам реального здійснення заданого обсягу перевезень.

Дисципліна «Тягові підстанції електричного транспорту» є вибірковою навчальною дисципліною за вибором вищого навчального закладу за спеціальністю 7.050702 «Електричний транспорт»

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання основи електричної тяги, тяговий електропривод теоретичної та прикладної механіки, електроніки і мікросхемотехніки, а також фізики та вищої математики.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- Навчальний план підготовки спеціаліста за напрямом підготовки 7.050702 - «Електромеханіка» спеціальності Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 1 від 29.08.2011р.) та Вченою радою факультету «Електричний транспорт» (протокол № 1 від 12 вересня 2011 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1 Мета, предмет та місце дисципліни

**1.1.1 Мета та завдання вивчення дисципліни.** Формування основ знань в області електропостачання транспорту. Задачею курсу пропонується вивчення питань теорії, розрахунку, вибору і роботи електричного обладнання, а також питань монтажу і експлуатації тягових підстанцій електричного транспорту.

### 1.1.2 Предмет вивчення дисципліни:

- \* різних систем внутрішнього і зовнішнього електропостачання;
- \* причин виникнення струмів короткого замикання і вибір основного високовольтного устаткування;
- \* призначення і конструкції високовольтного устаткування;
- \* релейного захисту і автоматики на ТП.

### 1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Математика	1. Механічне та електричне обладнання РС
2. Фізика	2. Ремонт РС
3. Теоретична та прикладна механіка	3. Експлуатація РС
4. Теоретичні основи електротехніки	4. Охорона праці на ЕТ
5. Конструкційні матеріали	5. Тяговий електропривод
6. Основи електричної тяги	

## 1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

**Модуль 1. Тягові підстанції ЕТ.....(7 / 252)**

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. *Електричні станції і підстанції.*

*Конструктивні вузли(3,5/126)*

1. Джерела електричної енергії.
2. Коротке замикання на шинах РУ (6-10) кВ.
3. Перехідні процеси при коротких замиканнях
4. Розрахунок струмів к.з. на шинах ТП

5. Електродинамічна дія струмів к. з.
7. Термічна дія струмів к. з.
8. Структура і класифікація тягових підстанцій.
9. Коротка характеристика однолінійної електричної схеми тягової підстанції.
10. Призначення, класифікація:
  - \* розмикачів РУ змінного струму;
  - \* високовольтних запобіжників;
  - \* високовольтних вимикачів;
  - \* ізоляторів і шини РУ (6-10) кВ;
  - \* трансформаторів струму і напруги.
11. Розподільчий пристрій (+600) на ТП.
12. Автоматичне повторне включення (АПВ).
13. Швидкодіючі автоматичні вимикачі РУ (+600) В.
14. Перетворювальний пристрій ТП.
15. Перетворювальні трансформатори.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. *Релейний захист та автоматика (3,5/126)*

1. Релейний захист.
2. Апаратура релейних захистів.
3. Автоматика вводів (6 – 10) кВ.
4. Автоматика перетворювального агрегату ВАКЛЕ.
5. Автоматика пристроїв живлячих ліній ( $\pm 600$  В).
6. Схема керування лінійним вимикачем багатоагрегатної підстанції.
7. Власні потреби (ВП) ТП.
8. Електродиспетчерські пункти.
9. Захисне заземлення.
10. Основні задачі і організація технічної експлуатації.
11. Техніка безпеки на ТП.

### 1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги

<b>Вміння (за рівнями сформованості) та знання</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)</b>
3.01.ПР.О.01 Вміти реалізувати наукові та культурні досягнення світової цивілізації практичної діяльності з уважним відношенням до різних культур, релігій, прав людини	ПФ.Д.25 Участь у проектуванні та експлуатації передових систем електропостачання ЕТ	ПФ.Д.25.ПР.О.132 Аналізуючи умови та показники експлуатації РС електричного транспорту, використовуючи нормативні матеріали, засоби обчислювальної техніки на базі техніко-економічних розрахунків вміти: - обґрунтувати необхідність впровадження нових тягових підстанцій; - вибирати серію рухомого складу з урахуванням вимог в нових умовах експлуатації;
3.07.ПП.О.08 Вміти будувати соціально-економічні відносини між членами трудового колективу на правовій основі і демократичних принципах	ПФ.Е.26 Вивчення перспективних конструкцій тягових підстанцій, передових методів експлуатації та ремонту тягових підстанцій	ПФ.Е.26.ПР.Р.135 На основі статистичних даних та динамічних характеристик систем електропостачання, з точки зору експлуатації, методів його налагодження та системи ремонту

### 1.4 Рекомендована основна навчальна література

1. Буряк В.М. Експлуатація електрообладнання систем електропостачання. Навч. посібник – Харків, ХДАМГ, 2001 – 386 с.
2. Пушков П.М. Основы электрической тяги. Часть 1. Характеристики основных режимов движения поезда. Уч. пособие для студентов специальности 7.092202. – «Электрический транспорт» Харьков: ХГАГХ. 2001 – 187 с.
3. Технологічні карти з капітального ремонту пристроїв контактної мережі електрифікованих залізниць. Книга 1. Капітальний ремонт – Київ, 2003 – 456 с.
4. Технологічні карти на роботи по утриманню та ремонту пристроїв контактної мережі електрифікованих залізниць. Книга II. Технічне обслуговування та поточний ремонт. Київ, 2001 – 384 с
5. Технологічні карти з технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту лінійних пристроїв не тягового електропостачання на



опорах контактної мережі і окремих опорах на обходах. Книга III. Технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт: Київ, 2004 – 256 с.

6. Загайнов Н.А., Филькенштейн Б.С., Кривов Л.Л. Тягові підстанції трамваю та тролейбусу. Підручник для технікумів/під ред. Н.А. Загайнов – 4-е вид., переправ. та доп. – М.: Транспорт, 1988 – 237 ст.

7. Електропостачання метрополітенів. Прилад, експлуатація та проектування. Під. ред. Є.І. Бикова. М.: Транспорт, 1977 – 431 с

8. Нем В.К., Скуріхін В.І. Сідоренко В.Ф. Конспект лекцій з курсу «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 5-го курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092202(05 050203) «Електричний транспорт, Харк.нац.акад.міск.госп-ва.-Х.:ХНАМГ,2011.-109 с.

9. Методичні вказівки з вивчення курсу «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання і слухачів факультету підвищення кваліфікації з спеціальності 7.092202 — Електричний транспорт).

10. Нем В.К., Донець О.В., Лукашова Н.П. Практикум до лабораторних і практичних занять з дисципліни «Електропостачання електричного транспорту» (для студентів 3 курсу усіх форм навчання спеціальності 6.092202- Електричний транспорт) – Х.:ХНАМГ, 2009-137с.

11. Нем В.К. Програма, контрольні роботи та методичні вказівки до самостійної роботи з курсу «Електропостачання електричного транспорту» (для студентів 3-5 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092202 – Електричний транспорт) – 19 с.

### **1.5 Аннотация программы учебной дисциплины**

#### **«ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА»**

Цель дисциплины: Формирование основ знаний в области электроснабжения транспорта. Задачей курса предполагается изучение вопроса теории, расчета, выбора и работы электрического оборудования, а также вопросов монтажа и эксплуатации тяговых подстанций электрического транспорта.

Предмет изучения дисциплины:

- \* разных систем внутреннего и внешнего электроснабжения;
- \* причин возникновения токов короткого замыкания и выбор основного высоковольтного оборудования;
- \* назначение и конструкции высоковольтного оборудования;
- \* релейной защиты и автоматики на ТП.

### **Модуль. Тяговые подстанции ЭТ (7/252)**

Смысловые модули:

СМ 1.1. *Электрические станции и подстанции. Конструктивные узлы.*

СМ 1.2. *Релейная защита и автоматика на ТП.*

### **Анотація програми учбової дисципліни**

### **"ТЯГОВІ ПІДСТАНЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ"**

Мета дисципліни: Формування основ знань в області електропостачання транспорту. Задачею курсу передбачається вивчення питання теорії, розрахунку, вибору і роботи електричного устаткування, а також питань монтажу і експлуатації тягових підстанцій електричного транспорту.

#### ***Предмет вивчення дисципліни:***

- \* різних систем внутрішнього і зовнішнього електропостачання;
- \* причин виникнення струмів короткого замикання і вибір основного високовольтного устаткування;
- \* призначення і конструкції високовольтного устаткування;
- \* релейного захисту і автоматики на ТП.

### **Модуль. Тягові підстанції ЕТ (7/252)**

Змістові модулі:

ЗМ 1.1. *Електричні станції і підстанції. Конструктивні вузли:*

ЗМ 1.2. *Релейний захист та автоматика на ТП*

### **Annotation of the program of educational discipline**

### **«HAULING TO ПІДСТАНЦІИ ELEKTRYCHNOGO TRANSPORT»**

Purpose of discipline: Forming of bases of knowledges in area of elektrosnabzhenyya of transport. By the task of course the study of question of theory, calculation, to

the choice and works of electric equipment, and also questions of editing and exploitation of hauling substations of electric transport is assumed.

Article of study of discipline:

- \* different systems of internal and external elektrosnabzhenyya;
- \* reasons of origin of currents of short circuit and basic high-voltage equipment;
- \* setting and constructions of high-voltage equipment;
- \* relay defence and automation on TP.

### **Module. Hauling substations ET (7/252)**

Semantic modules:

SM 1.1. *Elektrycheskiye stations and substations. Structural knots:*

SM 1.2. *Relay defence and automation on TP*

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП/КР	РГР		
7.050702 СТ	Денна 7/252	1	90	36	18	36	162	-	20	-	1	-
7.050702 ЕТ	Заочна 7/252	1	14	8	4	2	238	-	20	-	1	-

### 2.2 Зміст дисципліни

**Модуль 1.** Тягові підстанції ЕТ .....(7/ 252)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. *Електричні станції і підстанції. Конструктивні вузли:*..... ..( 3,5/ 126)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

1. Джерела електричної енергії.
2. Коротке замикання на шинах РУ (6-10) кВ.
3. Перехідні процеси при коротких замиканнях
4. Розрахунок струмів к.з. на шинах ТП
5. Електродинамічна дія струмів к. з.
6. Термічна дія струмів к. з.
7. Структура і класифікація тягових підстанцій.
8. Коротка характеристика однолінійної електричної схеми тягової підстанції.
9. Призначення, класифікація:
  - \* розмикачівРУ змінного струму;
  - \* високовольтних запобіжників;
  - \* високовольтних вимикачів;
  - \* ізоляторів і шини РУ (6-10) кВ;
  - \* трансформаторів струму і напруги.

10. Розподільчий пристрій (+600) на ТП.
11. Автоматичне повторне включення (АПВ).
12. Швидкодіючі автоматичні вимикачі РУ (+600) В.
13. Перетворювальний пристрій ТП.
14. Перетворювальні трансформатори.

ЗМ 1.2. Релейний захист та автоматика на ТП.....(3,5/126)  
 (назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

1. Релейний захист.
2. Апаратура релейних захистів.
3. Автоматика введів (6 – 10) кВ.
4. Автоматика перетворювального агрегату ВАКЛЕ.
5. Автоматика пристроїв живлячих ліній ( $\pm 600$  В).
6. Схема керування лінійним вимикачем багатоагрегатної підстанції.
7. Власні потреби (ВП).
8. Електродиспетчерські пункти.
9. Захисне заземлення.
10. Основні задачі і організація технічної експлуатації.
11. Техніка безпеки на ТП.

### 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього кредит/ годин	Форми навчальної роботи, год.							
		Лекции		Сем., Пр.		Лаб.		СРС	
		Дн	ЗО	Дн.	ЗО	Дн	ЗО	Дн	ЗО
Модуль 1. Тягові підстанції ЕТ	7/252	36	8	18	4	36	2	162	238
ЗМ 1.1. Електричні станції і підстанції. Конструктивні вузли	3,5/126	18	4	9	2	18	1	81	119
ЗМ 1.2. Релейний захист та автоматика на ТП	3,5/126	18	4	9	2	18	1	81	119
У тому числі курсовий проект								20	20

## 2.4 Лекційний курс

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	денна	заочна
ЗМ 1.1 Електричні станції і підстанції. Конструктивні вузли	18	4
1. Джерела електричної енергії.	2	
2. Коротке замикання на шинах РУ (6-10) кВ.	2	1
3. Перехідні процеси при коротких замиканнях.	2	
4. Розрахунок струмів к.з. на шинах ТП.	2	1
5. Електродинамічна та термічна дія струмів к. з.	3	1
6. Структура і класифікація тягових підстанцій.	2	
7. Призначення, класифікація високовольтного устаткування	2	
8. Перетворювальний агрегат ТП.	3	1
ЗМ 1.2. Релейний захист та автоматика на ТП	18	4
1. Апаратура релейних захистів.	2	1
2. Автоматика вводів (6–10) кВ	3	
3. Автоматика перетворювального агрегату ВАКЛЕ та пристроїв живлячих ліній ( $\pm 600$ В).	3	1
4. Автоматика	2	1
5. Схема керування лінійним вимикачем багатоагрегатної підстанції	2	1
6. Власні потреби (ВП) ТП.	2	
7. Захисне заземлення	2	
8. Основні задачі і організація технічної експлуатації. Техніка безпеки на ТП	2	
<b>Всього</b>	<b>36</b>	<b>8</b>

**2.5. Практичні заняття** – виконуються по МВ «Практикум до лабораторних і практичних занять» (додається [10]).

Тематика	Кількість годин за формами навчання	
	денна	заочна
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Вибір випрямних агрегатів і визначення потужності тягової підстанції.	2	1
2. Вибір числа і місцезнаходження тягових підстанцій.	2	-
3. Розрахунок живильних ліній. Основні правила технічної експлуатації тягових підстанцій (ТП). З вимоги. Вимоги, що пред'являються до .	2	-

Продовження табл.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4. З і технічне обслуговування підстанцій електротяги .	2	1
5. Техніка безпеки при обслуговуванні тягової підстанції	2	1
5. Вибір агрегатів	2	1
6. Коротке замикання на тяговій підстанції ЕТ	2	-
7. Вибір високовольтного устаткування	2	-
8. Основні захисти на тяговій підстанції	2	-
<b>Всього</b>	<b>18</b>	<b>4</b>

**2.6. Лабораторні роботи** - виконуються по МВ «Практикум до лабораторних і практичних занять» (додається[10]).

<b>Тематика</b>	<b>Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)</b>	
	<b>денна</b>	<b>заочна</b>
1. Дослідження технічних характеристик індукційних вимірювальних реле струму.	4	-
2. Дослідження технічних характеристик електромагнітних вимірювальних реле типу РТ-40	4	-
3. Дослідження способів регулювання швидкодіючих автоматичних вимикачів ВАТ-43 та ВАБ-43	4	-
4. Дослідження трансформатора струму	4	-
5. Дослідження технічних характеристик розподільчих пристроїв великої напруги типу РУ-(6-10)кВ	4	2
6. Дослідження технічних характеристик розподільчих пристроїв постійного струму РУ (+600)В.	4	
7. Дослідження технічних характеристик вимикача ВМП-10 з приводом ПЕ-11	4	
8. Дослідження режимів роботи перетворювального агрегату	4	
Здача лабораторних робіт	4	
<b>Всього</b>	<b>36</b>	<b>2</b>

## 2.7. Виконання курсового проекту

	год.
1. Розрахунок т.к.з	– 10
* Складання схеми заміщення	– 2
* Визначення струму і потужності ТП	– 4
* Визначення струму і потужності при короткому замиканні	– 4

2. Вибір високовольтного устаткування	– 8
* Вибір високовольтних вимикачів	– 2
* Вибір високовольтних роз'єднувачів	– 2
* Вибір високовольтних запобіжників	– 2
* Вибір трансформатора струму і напруги	– 2
3. рафічна частина (Складання однолінійної схеми ТП)	– 2

## 2.8. Самостійна навчальна робота студента

Організація самостійної роботи проводиться відповідно до нормативних вимог (Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Затверджено Наказом Міністерства освіти України 02.06.1993р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.11.1993р.)

1. Вивчення матеріалів по контрольним питанням – 70 год.

2. Консультації по графіку кафедри – 10 год.

Тематика	Кількість годин	
	Денне	Заочне
Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками, дидактичними матеріалами та конспектами лекцій	100	180
Підготовка до лабораторних та практичних занять, самостійне розв'язання задач	30	20
Оформлення розрахунково-пояснювальної записки та креслень, підготовка до захисту	12	18
Виконання курсового проекту	20	20
<b>Всього</b>	<b>162</b>	<b>238</b>

**Самостійна робота виконується по методичним вказівкам (додається [8,9]).**

## 2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
	<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1	1.Електричні станції і підстанції. Конструктивні вузли	30
ЗМ 1.2	1.Релейний захист та автоматика на ТП	30
	<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ ІСПИТ</b>	40
	<b>Всього за модулем 1</b>	<b>100%</b>

## 2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
---------------------------------------	-----------------------



1	2	3
<b>1. Рекомендована основна навчальна література(підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Буряк В.М. Експлуатація електрообладнання систем електропостачання. Навч. Посібник – Харків, ХДАМГ, 2001 – 386 с.	ЗМ 1.2
2	Пушков П.М. Основы электрической тяги. Часть 1. Характеристики основных режимов движения поезда. Уч. пособие для студентов специальности 7.092202. – «Электрический транспорт» Харьков: ХГАГХ. 2001 – 187 с.	ЗМ 1.2
3	Технологічні карти на роботи по утриманню та ремонту пристроїв контактної мережі електрифікованих залізниць. Книга II. Технічне обслуговування та поточний ремонт. Київ, 2001 – 384 с	ЗМ 1.1; 1.2
4	Технологічні карти з технічного обслуговування, поточного та капітального ремонту лінійних пристроїв не тягового електропостачання на опорах контактної мережі і окремих опорах на обходах. Книга III. Технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт: Київ, 2004 – 256 с.	ЗМ 1.1; 1.2
5	Загайнов Н.А., Филькенштейн Б.С., Кривов Л.Л. Тягові підстанції трамваю та тролейбусу. Підручник для технікумів/під ред. Н.А. Загайнов – 4-е вид., переправ. та допов. – М.: Транспорт, 1988 – 237 с.	ЗМ 1.1
6	Електропостачання метрополітенів. Прилад, експлуатація та проектування. Під ред. Є.І. Бикова. М.: Транспорт, 1977 – 431 с.	ЗМ 1.1; 1.2
7	Кузнецов С.М., Єфремов А.Н. Експлуатація та ремонт тягових підстанцій міського електротранспорту, М.: Транспорт, 1980 – 311 с.	ЗМ 1.2
8	Тарнижевський М.В., Томлякович О.К. Проектування приладів електропостачання трамваю та тролейбусу. – М.: Транспорт, 1986 – 376 с.	ЗМ 1.2; 1.1
9	Нем В.К., Скуріхін В.І., Сидоренко В.Ф. Конспект лекцій з курсу «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 5-го курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092202 (050702) «Електричний транспорт».:ХНАМГ, 2011-109 с.	ЗМ 1.2; 1.1
10	Нем В.К., Скуріхін В.І., Сидоренко В.Ф. Конспект лекцій з курсу «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 5-го курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092202 (7.050203) «Електричний транспорт».:ХНАМГ, 2011-109 с.	
<b>2. Додаткові джерела(довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	ДСТУ 3429-96. Електрична частина електростанції та електричної мережі.	

Продовження табл.

1	2	3
2	Терміни та визначення. СНиП – 41. Контактні мережі	ЗМ 1.1
3	Інструкція з технічного обслуговування і ремонту обладнання тягових підстанцій, пунктів живлення і секціювання електрофікованих залізниць: Державна адміністрація залізничного транспорту України Управління електрифікації та електропостачання, .-Київ: 1999.- 201 с.	ЗМ 1.1
<b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>		
1	Нем В.К. МУ з вивчення курсу «Тягові підстанції електричного транспорту». Харків: ХДАМГ, 1998	ЗМ 1.2
2	Нем В.К., Донець О.В., Лукашова Н.П. Електропостачання електричного транспорту. Практикум до лабораторних і практичних занять.: Харків.:ХДАМГ, 2009 – 137 с.	ЗМ 1.1, 1.2
3	Нем В.К., Кисельов М.И., Скуріхін В.І. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу «Електропостачання електричного транспорту». – Харків:ХНАМГ, 2009.- 67 с.	ЗМ 1.1, 1.2
4	Методичні вказівки з вивчення курсу «Тягові підстанції електричного транспорту» (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання і слухачів факультету підвищення кваліфікації з спеціальності 7.092202 — Електричний транспорт)	ЗМ 1.1, 1.2

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни  
**«Тягові підстанції електричного транспорту»**

(для студентів 5-го курсу денної і заочної форм навчання в галузі знань 0507 –  
«Електротехніка та електромеханіка напряму підготовки 6.050702 –  
«Електромеханіка»)

Укладач: **НЕМ Валерій Костянтинович**

Відповідальний за випуск: **В. М. Фатєєв**

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 157 Р

---

Підп. до друку 19.01.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 7862

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.